

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-009161

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.Cl.

F04C 18/02

(21)Application number : 08-163999

(71)Applicant : SANDEN CORP

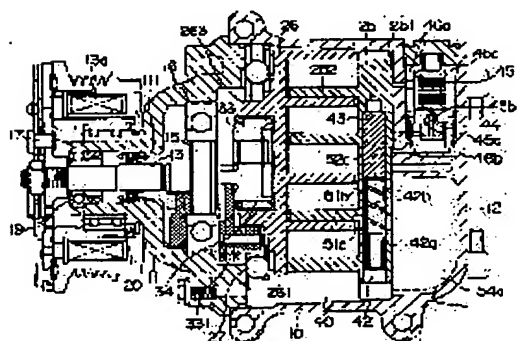
(22)Date of filing : 25.06.1996

(72)Inventor : HIGASHIYAMA AKIYOSHI

## (54) SCROLL TYPE VARIABLE DISPLACEMENT COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a size of a scroll type variable displacement compressor and increase its variable range of a compressive volume. SOLUTION: A movable scroll member 26 performs rotation while varying volume of a fluid pocket formed between a fixed spiral body 252 and a movable spiral body. It moves the pocket to the center. Fluid taken from a suction chamber 40 to the fluid pocket is compressed while moving thereof to the control portion and discharged to a discharge chamber. A plurality of bypass ports 51a and 51b are formed on a side plate 251 of a fixed scroll member 25 for bypassing gas inside the fluid pocket along the fixed spiral body. The bypass ports are faced to a low pressure space formed in a compressor housing 10 and communicated with the suction chamber. A piston valve mechanism 52a controls opening and closing of the bypass ports for feeding the bypassed gas from the bypass ports to the suction chamber



through the low pressure chamber.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3723283

[Date of registration] 22.09.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] it arranges in compressor housing which has an inhalatorium and a regurgitation room, and this compressor housing -- having -- the 1st board -- and -- this -- with a fixed scrolling member equipped with the fixed whorl object with which the 1st was formed on board. It has a movable scrolling member equipped with the movable whorl object with which the 2nd was formed on board. it arranges in said compressor housing -- having -- the 2nd board -- and -- this -- Orbital motion of said movable scrolling member is carried out. Between said fixed whorl objects and said movable whorl objects In the scroll type compressor which compresses the fluid which was moved to the core and incorporated by said fluid pocket from said inhalatorium, changing the volume of the fluid pocket formed, and was made to carry out the regurgitation to said regurgitation room Two or more bypass holes which bypass the gas in said fluid pocket in accordance with said fixed whorl object are formed in said 1st board. It is the scroll type variable-capacity compressor which it has the valve system which opens and closes said bypass hole in said 1st board, and the low voltage space which is open for free passage to said inhalatorium is formed in said compressor housing, and is characterized by making it open for free passage [ said bypass hole ] with said low voltage space in the case of an open condition.

[Claim 2] The scroll type variable-capacity compressor characterized by the bypass hole except the bypass hole formed in the innermost section nearest to the core of said 1st board among said bypass holes being open for free passage to said low voltage space in the scroll type variable-capacity compressor indicated by claim 1.

[Claim 3] The scroll type variable-capacity compressor characterized by forming in said 1st board the free passage hole which opens said low voltage space and said cylinder section for free passage in the location between said bypass holes in the scroll type variable-capacity compressor indicated by claim 1.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a capacity adjustable scroll type compressor especially about a scroll type compressor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally, in the scroll type compressor, it has the fixed scrolling member and the movable scrolling member, and has further the drive which gives orbital motion (circular movement) to a movable scrolling member according to rotation of a main shaft. And it is made to move, changing the volume of the fluid pocket formed of a movable scrolling member and a fixed scrolling member according to rotation of a main shaft, and the fluid (refrigerant) is compressed by this.

[0003] In such a scroll type compressor, the scroll type compressor adjustable in compression capacity is known (it is only called a variable-capacity compressor below), with this variable-capacity compressor, by forming two or more pairs of bypass holes in the bottom plate of a fixed scrolling member, and carrying out closing motion control of this bypass hole, a part of refrigerant gas is returned to an inhalatorium from a fluid pocket, and compression capacity is changed by this so that it may mention later.

[0004] Here, the conventional variable-capacity compressor is explained with reference to drawing 6.

[0005] The compressor of illustration is equipped with the compressor housing 10, and this compressor housing 10 is equipped with the cup-like part (rear casing) 12 arranged in the front end plate (front housing) 11 and this. The through tube 111 for making a main shaft 13 insert in the front end plate 11 is formed in the core. The main shaft major diameter 15 is formed in inner one end of a main shaft 13, and this main shaft major diameter 15 is supported by the ball bearing 16 pivotable. Moreover, eccentricity is carried out to the main shaft major diameter 15 to a main shaft 13, and the disc-like bush 33 is attached.

[0006] The front end plate 11 is equipped with the sleeve 17 ahead prolonged as surround a main shaft 13, the ball bearing 19 is arranged in the front end section of a sleeve 17, and the main shaft 13 is supported by this ball bearing 19 pivotable. The shaft-seal assembly 20 is assembled on the main shaft 13 within the through tube 111, and rotation of an external driving source (for example, automobile engine) is transmitted to a main shaft 13 through electromagnetic-clutch 13a.

[0007] In the above-mentioned cup-like part 12, while having the fixed scrolling member 25 and the movable scrolling member 26, the rotation inhibition device 27 is arranged. The fixed scrolling member 25 has the whorl object 252 fixed to a side plate (bottom plate) 251 and its whole surface, and the side plate 251 is being fixed to the cup-like part 12. The movable scrolling member 26 has the whorl object 262 fixed to a side plate 261 and its whole surface, it whirls to a side plate 261 and the circular ring-like boss 263 is formed in it in the field opposite to the body 262. And fitting of the bush 33 is carried out and it is supported by this boss 263 pivotable through the needle bearing 34. Furthermore, the bush 33 is equipped with the balance weight 331 of the shape of semidisc prolonged in the direction of a path in this and one.

[0008] The whorl object 262 is clenched with the whorl object 252 and 180 include-angle gaps, and the fluid pocket is formed between both whorl objects. The movable scrolling member 26 is connected with the rotation inhibition device 27, and the movable scrolling member 26 carries out orbital motion of the predetermined circular orbit top according to rotation of a main shaft 13, having the rotation prevented by the rotation inhibition device 27. By this A fluid pocket moving to a core, the refrigerant gas incorporated by the fluid pocket

from the inhalatorium 40 is compressed, and is discharged by the regurgitation room (not shown) as a compression refrigerant from the discharge opening (not shown) formed in the core of a side plate 251.

[0009] Like illustration, the bypass holes 41a and 41b of a pair are formed in the side plate 251 of the fixed scrolling member 25, bypass 41a is formed near the outermost part of the whorl object 252, and bypass hole 41b is formed near the innermost section of the whorl object 252.

[0010] The cylinder section 42 prolonged in the direction of a path is formed in the side plate 251 of the fixed scrolling member 25, and the piston valve 43 is arranged possible [ sliding ] in this cylinder section 42. The end (lower limit) of the cylinder section 42 is open for free passage to the inhalatorium 40 like illustration, and, specifically, piston-stopper 42a in the air has fixed in this cylinder section 42. The end of spring 42b is being fixed to piston-stopper 42a, and the piston valve 43 is being fixed to the other end of spring 42b. That is, a piston valve 43 is supported by spring 42b, and is energized up. And a piston-valve device is constituted by the cylinder section 42, piston-stopper 42a, spring 42b, and the piston valve 43.

[0011] The intermediate-pressure room 44 is formed in the cup-like part 12, and the control-valve device 45 is arranged in this intermediate-pressure room 44. This intermediate-pressure room 44 is open for free passage to the other end (upper limit) of the cylinder section 42 through 2nd free passage way 46b while an inhalatorium 44 is open for free passage through 1st free passage way 46a. The control-valve device 45 is equipped with valve element (free passage bulb) 45b attached in the end of bellows 45a with which gas was enclosed by the predetermined pressure, and bellows 45a. Bellows 45a is expanded and contracted by the pressure of an inhalatorium 40, free passage bulb 45b drives according to telescopic motion of this bellows 45a, and a free passage with the intermediate-pressure room 44 and an inhalatorium 40 is controlled. That is, the opening of free passage bulb 45b which adjusts a free passage with the intermediate-pressure room 44 and an inhalatorium 40 is adjusted.

[0012] Regurgitation (compression) gas is introduced into the intermediate-pressure room 44 through orifice 45c, as mentioned above, by adjusting the opening of free passage bulb 45b, intermediate-pressure gas is returned to an inhalatorium 40, and the pressure of the intermediate-pressure room 44 is adjusted by this.

[0013] As mentioned above, the intermediate-pressure room 44 will be open for free passage to the upper limit of the cylinder section 42 through 2nd free passage way 46b, consequently the pressure of the intermediate-pressure room 44 will be applied to the upper limit side of a piston valve 43. A piston valve 43 will move according to the difference of the energization force of spring 42b, and the pressure of the intermediate-pressure room 44, and the bypass holes 41a and 41b will be opened and closed by migration of a piston valve 43. By controlling the pressure of the intermediate-pressure room 44, drive control will be carried out, and a piston valve 43 will open [ that is, ] and close the bypass holes 41a and 41b. And the capacity adjustable of a compressor is performed by closing motion of the bypass holes 41a and 41b.

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in an above-mentioned variable-capacity compressor, for example, when the bypass holes 41a and 41b change into an open condition, gas will be returned for gas (bypass gas) to an inhalatorium 40 through the inside of the cylinder section 42 from a fluid pocket.

[0015] Generally, for this reason, the large path of the cylinder section 42 cannot be taken so thickly [ the side plate 251 of the fixed scrolling member 25 / board thickness ]. therefore, the case where passed only the cylinder section 42 and bypass gas is returned to an inhalatorium like the conventional variable-capacity compressor -- pressure loss -- very -- large -- becoming -- the adjustable range of compression capacity -- narrow -- \*\*\*\* stripes -- it may be unacquainted and there is a trouble.

[0016] On the other hand, if it is going to take the large path of the cylinder section 42, board thickness of the side plate 251 of the fixed scrolling member 25 will have to be thickened unescapable, consequently the shaft-orientations die length of a compressor will become long. That is, there is a trouble that the compressor itself will be enlarged.

[0017] The purpose of this invention is small and is to offer the scroll type variable-capacity compressor moreover enlarged in the adjustable range of compression capacity.

[0018]

[Means for Solving the Problem] according to this invention, it arranges in compressor housing which has an inhalatorium and a regurgitation room, and this compressor housing -- having -- the 1st board -- and -- this -- with a fixed scrolling member equipped with the fixed whorl object with which the 1st was formed on board It has a movable scrolling member equipped with the movable whorl object with which the 2nd was formed on board. it arranges in said compressor housing -- having -- the 2nd board -- and -- this -- Orbital motion of said movable scrolling member is carried out. Between said fixed whorl objects and said movable whorl objects In the scroll type compressor which compresses the fluid which was moved to the core and incorporated by said fluid pocket from said inhalatorium, changing the volume of the fluid pocket formed, and was made to carry out the regurgitation to said regurgitation room Two or more bypass holes which bypass the gas in said fluid pocket in accordance with said fixed whorl object are formed in said 1st board. In said 1st board, it has the valve system which opens and closes said bypass hole. The low voltage space which is open for free passage to said inhalatorium is formed in said compressor housing, and the scroll type variable-capacity compressor characterized by making it open for free passage [ said bypass hole ] with said low voltage space in the case of an open condition is obtained.

[0019] The above-mentioned valve system is equipped with the cylinder section which it is formed in said 1st board as said bypass hole is crossed, and an end opens for free passage to said inhalatorium, and the piston valve arranged possible [ sliding ] at said cylinder circles, said piston valve is moved according to said inhalatorium pressure and said regurgitation room pressure force, and said bypass hole is opened and closed by this piston valve.

[0020] In addition, you may make it make said low voltage space open for free passage the bypass hole except the bypass hole formed in the innermost section nearest to the core of said 1st board among said bypass holes, and may make it form the free passage hole which opens said low voltage space and said cylinder section for free passage in the location between said bypass holes to said 1st board.

[0021]

[Embodiment of the Invention] This invention is explained with reference to a drawing below.

[0022] With reference to drawing 1 , the reference number same about the same component as the component shown in drawing 6 is attached in the variable-capacity compressor of illustration, and explanation is omitted here. As mentioned above, while two or more pairs of bypass holes are formed in the side plate 251 of the fixed scrolling member 25, the piston-valve device is established.

[0023] With reference to drawing 2 , in the example of illustration, the bypass holes 51a and 51b and the bypass holes 51c and 51d are formed in the side plate 251, piston-valve device 52a is prepared in a side plate 251 corresponding to the bypass holes 51a and 51b, and piston-valve device 52b is prepared corresponding to the bypass holes 51c and 51d. In addition, it is the configuration as the piston-valve device explained by drawing 6 with the configuration of the piston-valve devices 52a and 52b same to this (in drawing 1 , only piston-valve device 52a is shown and this piston-valve device 52a is equipped with the cylinder section 42, piston-stopper 42a, spring 42b, and a piston valve 43). Moreover, like illustration, discharge opening 53a is formed in the core of a side plate 251, and discharge valve 53b for opening and closing discharge opening 53a is attached in the side plate 251.

[0024] With reference to drawing 1 thru/or drawing 3 , low pressure chambers (low voltage

space) 54a and 54b are formed in the cup-like part 12 with the regurgitation room (hyperbaric chamber) 54, and these low pressure chambers 54a and 54b are open for free passage to the inhalatorium 40. The bypass holes 51a and 51b have attended low-pressure-chamber 54a. On the other hand, the bypass holes 51c and 51d have attended low-pressure-chamber 54b.

[0025] As mentioned above, the pressure of the intermediate-pressure room 44 is adjusted, drive control of the piston-valve devices 52a and 52b is carried out by the control-valve device 45, and closing motion control of the bypass holes 51a and 51b and the bypass holes 51c and 51d is carried out.

[0026] If the bypass holes 51a and 51b are made into an open condition, the bypass gas from the bypass holes 51a and 51b will also reach low-pressure-chamber 54a while it passes the cylinder section of piston-valve device 52a and is returned to an inhalatorium 40. And the bypass gas which reached low-pressure-chamber 54a will be returned to an inhalatorium 40. That is, while the bypass gas from the bypass holes 51a and 51b passes the cylinder section of piston-valve device 52a and is returned to an inhalatorium 40, it will pass low-pressure-chamber 54a, and will be returned to an inhalatorium 40.

[0027] Similarly, if the bypass holes 51c and 51d are made into an open condition, while the bypass gas from the bypass holes 51c and 51d passes the cylinder section of piston-valve device 52b and is returned to an inhalatorium 40, it will pass low-pressure-chamber 54b, and will be returned to an inhalatorium 40.

[0028] Thus, since bypass gas was returned to the inhalatorium through the low pressure chamber, pressure loss of bypass gas can be lessened, consequently the adjustable range of compression capacity can be enlarged. Moreover, since it is not necessary to enlarge cylinder \*\*\*\* of a piston-valve device by forming a low pressure chamber as mentioned above, a compressor is not enlarged. That is, it is small and the adjustable range of compression capacity can offer a large variable-capacity compressor.

[0029] By the way, although the above-mentioned example explained the example which the bypass holes 51a and 51b open for free passage to low-pressure-chamber 54a, and the bypass holes 51c and 51d open for free passage to low-pressure-chamber 54a Low-pressure-chamber 54a is made to open only bypass hole 51b except the bypass hole (that is, bus pass hole 51a) of the innermost section for free passage among the bypass holes 51a and 51b, and you may make it make low-pressure-chamber 54b open only 51d of bypass holes for free passage similarly. That is, if you may make it not make a low pressure chamber open for free passage and at least one of the bypass holes except the bypass hole of the innermost section is carried out in this way when two or more bypass holes are formed in a side plate 251 in accordance with the whorl object 252 of the fixed scrolling member 25, the pressure loss of bypass gas can be reduced.

[0030] With reference to drawing 4 and drawing 5 , other examples of the variable-capacity compressor by this invention are explained.

[0031] In drawing 4 , the same reference number is attached about the same component as drawing 1 . Also in the variable-capacity compressor shown in drawing 4 , it has the piston-valve devices 52a and 52b like the variable-capacity compressor shown in drawing 1 thru/or drawing 3 .

[0032] In the example shown in drawing 4 , free passage hole 55a is formed among the bypass holes 51a and 51b at the side plate 251 of the fixed scrolling member 25, and the cylinder circles of low-pressure-chamber 54a and piston-valve device 52a are open for free passage with this free passage hole 55a. Similarly, free passage hole 55b is formed among the bypass holes 51c and 51d at the side plate 251 of the fixed scrolling member 25, and the cylinder circles of low-pressure-chamber 54b and piston-valve device 52b are open for free passage with this free passage hole 55b.

[0033] Thus, by preparing a free passage hole in the location between bypass holes, and opening a low pressure chamber and the cylinder section of a piston-valve device for free

passage, the bypass gas which passes the cylinder section can be again sent to a low pressure chamber through a free passage hole, consequently the pressure loss of bypass gas can be reduced more.

[0034]

[Effect of the Invention] According to this invention, as explained above, since bypass gas was returned to the inhalatorium through the low pressure chamber, pressure loss of bypass gas can be lessened, consequently the adjustable range of compression capacity can be enlarged. Moreover, since it is not necessary to enlarge cylinder \*\*\*\* of a piston-valve device by forming a low pressure chamber, a compressor is not enlarged. That is, it is effective in that it is small and the adjustable range of compression capacity can enlarge.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP: are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing an example of the scroll type variable-capacity compressor by this invention.

[Drawing 2] It is drawing for explaining the relation between a bypass hole and a piston-valve device in the variable-capacity compressor shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is drawing for explaining the location of a low pressure chamber in the variable-capacity compressor shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is the sectional view showing other examples of the scroll type variable-capacity compressor by this invention.

[Drawing 5] It is drawing for explaining the relation of a bypass hole, a free passage hole, and a piston-valve device in the variable-capacity compressor shown in drawing 4.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the conventional scroll type variable-capacity compressor.

[Description of Notations]

- 10 Compressor Housing
- 11 Front End Plate (Front Housing)
- 12 Cup-like Part
- 13 Main Shaft
- 15 Main Shaft Major Diameter
- 25 Fixed Scrolling Member
- 26 Movable Scrolling Member
- 45 Control-Valve Device
- 51a, 51b, 51c, 51d Bypass hole
- 52a, 52b Piston-valve device
- 54a, 54b Low pressure chamber
- 55a, 55b Free passage hole

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-9161

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

F 0 4 C 18/02

識別記号

3 1 1

庁内整理番号

F I

F 0 4 C 18/02

技術表示箇所

3 1 1 X

3 1 1 Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-163999

(22) 出願日

平成 8 年(1996) 6 月25日

(71) 出願人 000001845

サンデン株式会社

群馬県伊勢崎市寿町20番地

(72) 発明者 東山 彰良

群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン株式  
会社内

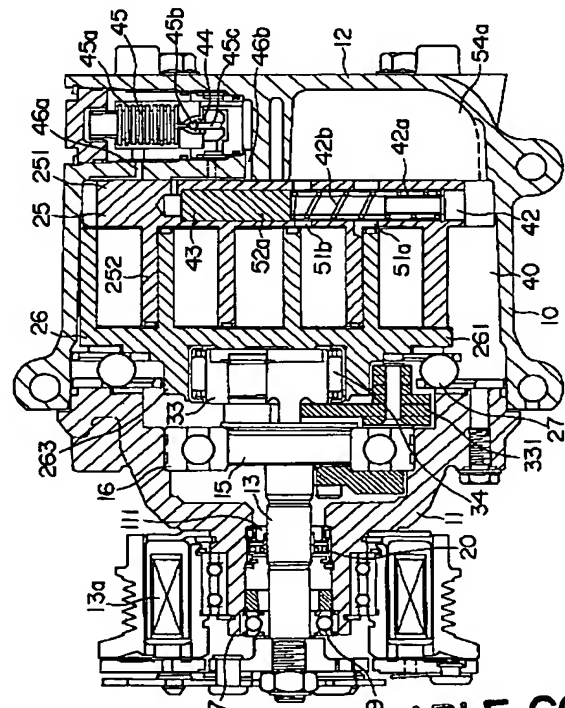
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 スクロール型可変容量圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 スクロール型可変容量圧縮機において小型にするとともに圧縮容量の可変範囲を大きくする。

【解決手段】 可動スクロール部材 2 6 が公転運動して固定渦巻き体 2 5 2 と可動渦巻き体 2 6 2 との間に形成される流体ポケットの容積を変化させつつ中心部に移動させて吸入室 4 0 から流体ポケットに取り込まれた流体を圧縮して吐出室に吐出する。固定スクロール部材 2 5 の側板 2 5 1 には固定渦巻き体に沿って流体ポケット内のガスをバイパスする複数のバイパス孔 5 1 a 及び 5 1 b が形成されており、バイパス孔は圧縮機ハウジング 1 0 に形成され吸入室に連通する低圧空間に臨んでいる。ピストンバルブ機構 5 2 a はバイパス孔の開閉を制御して、バイパス孔からのバイパスガスを低圧室を介して吸入室に戻す。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 吸入室及び吐出室を有する圧縮機ハウジングと、該圧縮機ハウジング内には配設され第 1 の板体及び該第 1 の板体上に形成された固定渦巻き体を備える固定スクロール部材と、前記圧縮機ハウジング内には配設され第 2 の板体及び該第 2 の板体上に形成された可動渦巻き体を備える可動スクロール部材とを有し、前記可動スクロール部材を公転運動させて前記固定渦巻き体と前記可動渦巻き体との間に形成される流体ポケットの容積を変化させつつ中心部に移動させて前記吸入室から前記流体ポケットに取り込まれた流体を圧縮して前記吐出室に吐出するようにしたスクロール型圧縮機において、前記第 1 の板体には前記固定渦巻き体に沿って前記流体ポケット内のガスをバイパスする複数のバイパス孔が形成されており、前記第 1 の板体内には前記バイパス孔の開閉を行う弁機構が備えられており、前記圧縮機ハウジングには前記吸入室に連通する低压空間が形成され、前記バイパス孔は開状態の際前記低压空間と連通するようにしたことを特徴とするスクロール型可変容量圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 に記載されたスクロール型可変容量圧縮機において、前記バイパス孔のうち前記第 1 の板体の中心部に最も近い最内部に形成されたバイパス孔を除くバイパス孔が前記低压空間に連通することを特徴とするスクロール型可変容量圧縮機。

【請求項 3】 請求項 1 に記載されたスクロール型可変容量圧縮機において、前記第 1 の板体には前記バイパス孔の間の位置において前記低压空間と前記シリンドラ部とを連通する連通孔が形成されていることを特徴とするスクロール型可変容量圧縮機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はスクロール型圧縮機に関し、特に、容量可変のスクロール型圧縮機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、スクロール型圧縮機では、固定スクロール部材及び可動スクロール部材を備えており、さらに、主軸の回転に応じて可動スクロール部材に公転運動（旋回運動）を与える駆動機構を備えている。そして、主軸の回転に応じて可動スクロール部材と固定スクロール部材とによって形成される流体ポケットの容積を変化させつつ移動させ、これによって流体（冷媒）の圧縮を行っている。

【0003】 このようなスクロール型圧縮機において、圧縮容量が可変のスクロール型圧縮機が知られており（以下単に可変容量圧縮機と呼ぶ）、この可変容量圧縮機では、後述するように、固定スクロール部材の底板に複数対のバイパス孔を形成して、このバイパス孔を開閉制御することによって、冷媒ガスの一部を流体ポケットから吸入室に戻し、これによって、圧縮容量を変化させ

ている。

【0004】 ここで、図 6 を参照して、従来の可変容量圧縮機について説明する。

【0005】 図示の圧縮機は圧縮機ハウジング 10 を備えており、この圧縮機ハウジング 10 はフロントエンドプレート（フロントハウジング）11 とこれに配設されたカップ状部分（リヤケーシング）12 を備えている。フロントエンドプレート 11 には主軸 13 を挿通させるための貫通孔 111 がその中心に形成されている。主軸 13 の内端側には主軸大径部 15 が形成されており、この主軸大径部 15 はボールベアリング 16 によって回転可能に支持されている。また、主軸大径部 15 には主軸 13 に対して偏心して円板状のブッシュ 33 が取り付けられている。

【0006】 フロントエンドプレート 11 は主軸 13 を取り巻くようにして前方に延びるスリーブ 17 を備えており、スリーブ 17 の前端部にはボールベアリング 19 が配設されており、このボールベアリング 19 によって主軸 13 が回転可能に支持されている。シャフトシール組立体 20 は貫通孔 111 内で主軸 13 上に組み立てられており、主軸 13 には外部駆動源（例えば、自動車エンジン）の回転が電磁クラッチ 13a を介して伝達される。

【0007】 前述のカップ状部分 12 内には、固定スクロール部材 25 及び可動スクロール部材 26 が備えられるとともに、回転阻止機構 27 が配置されている。固定スクロール部材 25 は側板（底板）251 とその一面に固定された渦巻き体 252 を有しており、側板 251 はカップ状部分 12 に固定されている。可動スクロール部材 26 は側板 261 とその一面に固定された渦巻き体 262 を有しており、側板 261 には渦巻き体 262 と反対の面において円環状のボス 263 が形成されている。そして、このボス 263 にはブッシュ 33 が嵌合され、ニードルベアリング 34 を介して回転可能に支持されている。さらに、ブッシュ 33 にはこれと一体で径方向に延びる半円板状のバランスウェイト 331 が備えられている。

【0008】 渦巻き体 262 は渦巻き体 252 と 180 度の角度ずれをもって噛み合わされて、両渦巻き体間に流体ポケットが形成されている。可動スクロール部材 26 は回転阻止機構 27 に連結されており、可動スクロール部材 26 は回転阻止機構 27 によってその自転を阻止されつつ主軸 13 の回転に応じて所定の円軌道上を公転運動し、これによって、流体ポケットが中心部へ移動しつつ吸入室 40 から流体ポケットに取り込まれた冷媒ガスは圧縮され、側板 251 の中心部に形成された吐出孔（図示せず）から圧縮冷媒として吐出室（図示せず）に排出される。

【0009】 図示のように、固定スクロール部材 25 の側板 251 には一対のバイパス孔 41a 及び 41b が形

成されており、バイパス 41a は、例えば、渦巻き体 252 の最外部近傍に形成され、バイパス孔 41b は渦巻き体 252 の最内部近傍に形成されている。

【0010】固定スクロール部材 25 の側板 251 には径方向に延びるシリンダー部 42 が形成されており、このシリンダー部 42 内にはピストンバルブ 43 が摺動可能に配置されている。具体的には、シリンダー部 42 の一端（下端）は図示のように吸入室 40 に連通しており、このシリンダー部 42 内には中空のピストンストッパー 42a が固着されている。ピストンストッパー 42a にはスプリング 42b の一端が固定されており、スプリング 42b の他端にはピストンバルブ 43 が固定されている。つまり、ピストンバルブ 43 はスプリング 42b に支持され、上方に付勢されている。そして、シリンダー部 42、ピストンストッパー 42a、スプリング 42b、及びピストンバルブ 43 によってピストンバルブ機構が構成される。

【0011】カップ状部分 12 には中間圧力室 44 が形成されており、この中間圧力室 44 にはコントロールバルブ機構 45 が配設されている。この中間圧力室 44 は第 1 の連通路 46a を介して吸入室 44 に連通されるとともに第 2 の連通路 46b を介してシリンダー部 42 の他端（上端）に連通している。コントロールバルブ機構 45 は所定の圧力でガスが封入されたベローズ 45a とベローズ 45a の一端に取り付けられた弁体（連通バルブ）45b とを備えている。ベローズ 45a は吸入室 40 の圧力で伸縮し、このベローズ 45a の伸縮に応じて連通バルブ 45b が駆動されて、中間圧力室 44 と吸入室 40 との連通が制御される。つまり、中間圧力室 44 と吸入室 40 との連通を調整する連通バルブ 45b の開度が調整される。

【0012】中間圧力室 44 には吐出（圧縮）ガスがオリフィス 45c を介して導入されており、前述のように、連通バルブ 45b の開度を調整することによって、中間圧力ガスが吸入室 40 に戻され、これによって、中間圧力室 44 の圧力が調整される。

【0013】前述のように、中間圧力室 44 は第 2 の連通路 46b を介してシリンダー部 42 の上端に連通しており、この結果、ピストンバルブ 43 の上端面には中間圧力室 44 の圧力が加えられていることになる。ピストンバルブ 43 はスプリング 42b の付勢力と中間圧力室 44 の圧力との差に応じて移動し、ピストンバルブ 43 の移動によってバイパス孔 41a 及び 41b が開閉されることになる。つまり、中間圧力室 44 の圧力を制御することによって、ピストンバルブ 43 が駆動制御され、バイパス孔 41a 及び 41b を開閉することになる。そして、バイパス孔 41a 及び 41b の開閉によって圧縮機の容量可変が行われる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述の可変

容量圧縮機では、例えば、バイパス孔 41a 及び 41b が開状態となった際、流体ポケットからガス（バイパスガス）がシリンダー部 42 内を通して吸入室 40 にガスが戻されることになる。

【0015】一般に、固定スクロール部材 25 の側板 251 は板厚がそれほど厚くなく、このため、シリンダー部 42 の径を大きくとることができない。従って、従来の可変容量圧縮機のようにバイパスガスをシリンダー部 42 のみを通して吸入室に戻した場合、圧力損失が極めて大きくなって、圧縮容量の可変範囲が狭くなってしまうという問題点がある。

【0016】一方、シリンダー部 42 の径を大きくしようとすれば、不可避免的に固定スクロール部材 25 の側板 251 の板厚を厚くしなければならず、この結果、圧縮機の軸方向長さが長くなってしまふ。つまり、圧縮機自体が大型化してしまうという問題点がある。

【0017】本発明の目的は小型でしかも圧縮容量の可変範囲を大きくされるスクロール型可変容量圧縮機を提供することにある。

【0018】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、吸入室及び吐出室を有する圧縮機ハウジングと、該圧縮機ハウジング内には配設され第 1 の板体及び該第 1 の板体上に形成された固定渦巻き体を備える固定スクロール部材と、前記圧縮機ハウジング内には配設され第 2 の板体及び該第 2 の板体上に形成された可動渦巻き体を備える可動スクロール部材とを有し、前記可動スクロール部材を公転運動させて前記固定渦巻き体と前記可動渦巻き体との間に形成される流体ポケットの容積を変化させつつ中心部に移動させて前記吸入室から前記流体ポケットに取り込まれた流体を圧縮して前記吐出室に吐出するようにしたスクロール型圧縮機において、前記第 1 の板体には前記固定渦巻き体に沿って前記流体ポケット内のガスをバイパスする複数のバイパス孔が形成されており、前記第 1 の板体内には前記バイパス孔の開閉を行う弁機構が備えられており、前記圧縮機ハウジングには前記吸入室に連通する低圧空間が形成され、前記バイパス孔は開状態の際前記低圧空間と連通するようにしたことを特徴とするスクロール型可変容量圧縮機が得られる。

【0019】上記の弁機構は、前記バイパス孔を横切るようにして前記第 1 の板体内に形成され一端が前記吸入室に連通するシリンダー部と、前記シリンダー部に摺動可能に配置されたピストン弁とを備えており、前記ピストン弁は前記吸入室圧力と前記吐出室圧力とに応じて移動され該ピストン弁によって前記バイパス孔が開閉される。

【0020】なお、前記バイパス孔のうち前記第 1 の板体の中心部に最も近い最内部に形成されたバイパス孔を除くバイパス孔を前記低圧空間に連通させるようにしてもよく、前記第 1 の板体に前記バイパス孔の間の位置に

において前記低圧空間と前記シリンダー部とを連通する連通孔を形成するようにしてもよい。

【0021】

【発明の実施の形態】以下本発明について図面を参照して説明する。

【0022】図1を参照して、図示の可変容量圧縮機において、図6に示す構成要素と同一の構成要素について同一の参照番号を付し、ここでは、説明を省略する。前述のように、固定スクロール部材25の側板251には複数対のバイパス孔が形成されるとともにピストンバルブ機構が設けられている。

【0023】図2を参照して、図示の例では、側板251にバイパス孔51a及び51bとバイパス孔51c及び51dが形成されており、バイパス孔51a及び51bに対応してピストンバルブ機構52aが側板251に設けられ、バイパス孔51c及び51dに対応してピストンバルブ機構52bが設けられている。なお、これにピストンバルブ機構52a及び52bの構成は図6で説明したピストンバルブ機構と同一の構成である（図1においては、ピストンバルブ機構52aのみが示されており、このピストンバルブ機構52aは、シリンダー部42、ピストンストッパー42a、スプリング42b、及びピストンバルブ43を備えている）。また、図示のように、側板251の中心部には吐出孔53aが形成され、側板251には吐出孔53aを開閉するための吐出弁53bが取り付けられている。

【0024】図1乃至図3を参照して、カップ状部分12には吐出室（高圧室）54とともに低圧室（低圧空間）54a及び54bが形成されており、これら低圧室54a及び54bは吸入室40に連通している。バイパス孔51a及び51bは低圧室54aに臨んでいる。一方、バイパス孔51c及び51dは低圧室54bに臨んでいる。

【0025】前述のように、コントロールバルブ機構45によって中間圧力室44の圧力が調整されてピストンバルブ機構52a及び52bが駆動制御されて、バイパス孔51a及び51bとバイパス孔51c及び51dが開閉制御される。

【0026】バイパス孔51a及び51bが開状態とされると、バイパス孔51a及び51bからのバイパスガスはピストンバルブ機構52aのシリンダー部を通過して吸入室40に戻されるとともに低圧室54aにも達する。そして、低圧室54aに達したバイパスガスは吸入室40に戻されることになる。つまり、バイパス孔51a及び51bからのバイパスガスはピストンバルブ機構52aのシリンダー部を通過して吸入室40に戻されるとともに低圧室54aを通過して吸入室40に戻されることになる。

【0027】同様にして、バイパス孔51c及び51dが開状態とされると、バイパス孔51c及び51dから

のバイパスガスはピストンバルブ機構52bのシリンダー部を通過して吸入室40に戻されるとともに低圧室54bを通過して吸入室40に戻されることになる。

【0028】このようにして、バイパスガスを低圧室を介して吸入室に戻すようにしたから、バイパスガスの圧力損失を少なくすることができ、その結果、圧縮容量の可変範囲を大きくすることができる。また、上述のように、低圧室を形成することによって、ピストンバルブ機構のシリンダー部径を大きくする必要がないから、圧縮機が大型化することがない。つまり、小型で圧縮容量の可変範囲が大きい可変容量圧縮機を提供できる。

【0029】ところで、上述の実施例では、バイパス孔51a及び51bが低圧室54aに連通し、バイパス孔51c及び51dが低圧室54bに連通する例について説明したが、バイパス孔51a及び51bのうち最内部のバイパス孔（つまり、バイパス孔51a）を除くバイパス孔51bのみを低圧室54aに連通させ、同様に、バイパス孔51dのみを低圧室54bに連通させるようにしてもよい。つまり、固定スクロール部材25の渦巻き体252に沿って側板251に複数のバイパス孔が形成された際には、最内部のバイパス孔を除くバイパス孔のうち少なくとも一つを低圧室に連通させないようにしてもよく、このようにすれば、バイパスガスの圧力損失を低減させることができる。

【0030】図4及び図5を参照して、本発明による可変容量圧縮機の他の例について説明する。

【0031】図4において、図1と同一の構成要素については同一の参照番号を付す。図4に示す可変容量圧縮機においても、図1乃至図3に示した可変容量圧縮機と同様にピストンバルブ機構52a及び52bを備えている。

【0032】図4に示す例では、バイパス孔51a及び51bの間において固定スクロール部材25の側板251には連通孔55aが形成されており、この連通孔55aによって低圧室54aとピストンバルブ機構52aのシリンダー部内とが連通している。同様に、バイパス孔51c及び51dの間において固定スクロール部材25の側板251には連通孔55bが形成されており、この連通孔55bによって低圧室54bとピストンバルブ機構52bのシリンダー部内とが連通している。

【0033】このように、バイパス孔の間の位置に連通孔を設けて低圧室とピストンバルブ機構のシリンダー部とを連通することによって、シリンダー部を通過するバイパスガスを再び連通孔を介して低圧室に送ることができ、その結果、バイパスガスの圧力損失をより低減することができる。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、バイパスガスを低圧室を介して吸入室に戻すようにしたから、バイパスガスの圧力損失を少なくすることがで

き、その結果、圧縮容量の可変範囲を大きくすることができる。また、低圧室を形成することによって、ピストンバルブ機構のシリンダー部径を大きくする必要がないから、圧縮機が大型化することがない。つまり、小型で圧縮容量の可変範囲が大きくなることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明によるスクロール型可変容量圧縮機の一例を示す断面図である。

【図 2】 図 1 に示す可変容量圧縮機においてバイパス孔とピストンバルブ機構との関係を説明するための図である。

【図 3】 図 1 に示す可変容量圧縮機において低圧室の位置を説明するための図である。

【図 4】 本発明によるスクロール型可変容量圧縮機他の例を示す断面図である。

【図 5】 図 4 に示す可変容量圧縮機においてバイパス

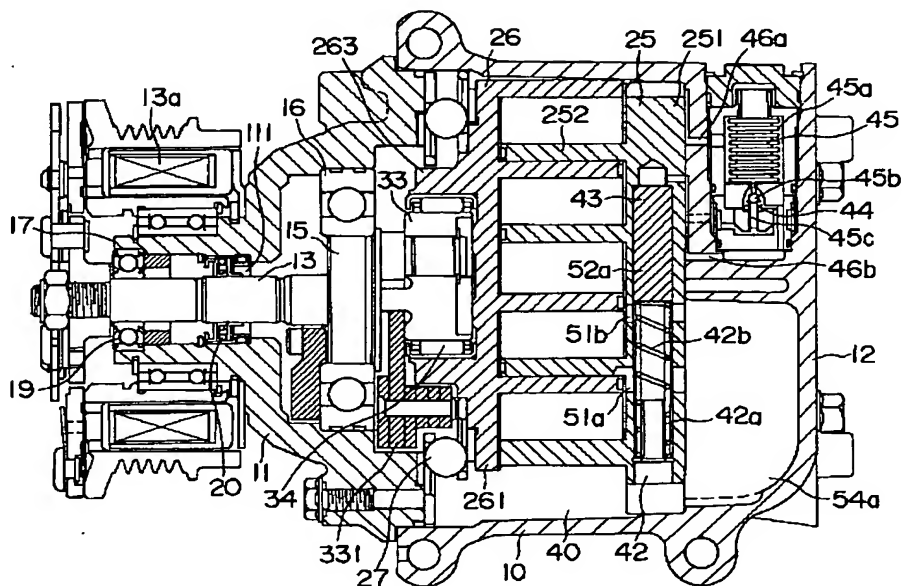
孔、連通孔、及びピストンバルブ機構の関係を説明するための図である。

【図 6】 従来のスクロール型可変容量圧縮機を示す断面図である。

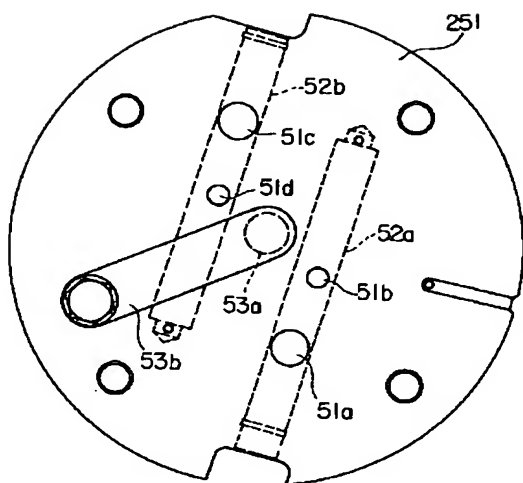
【符号の説明】

- 10 圧縮機ハウジング
- 11 フロントエンドプレート（フロントハウジング）
- 12 カップ状部分
- 13 主軸
- 15 主軸大径部
- 25 固定スクロール部材
- 26 可動スクロール部材
- 45 コントロールバルブ機構
- 51a, 51b, 51c, 51d バイパス孔
- 52a, 52b ピストンバルブ機構
- 54a, 54b 低圧室
- 55a, 55b 連通孔

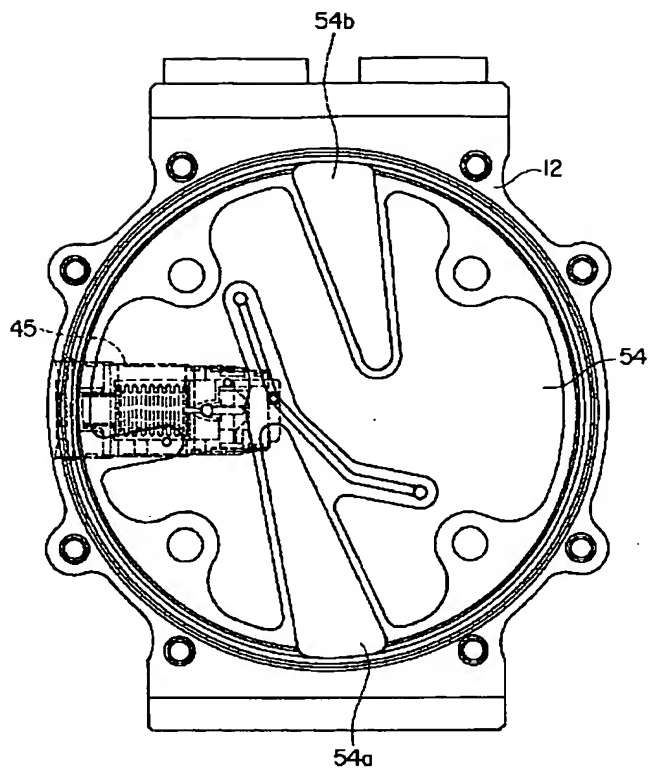
【図 1】



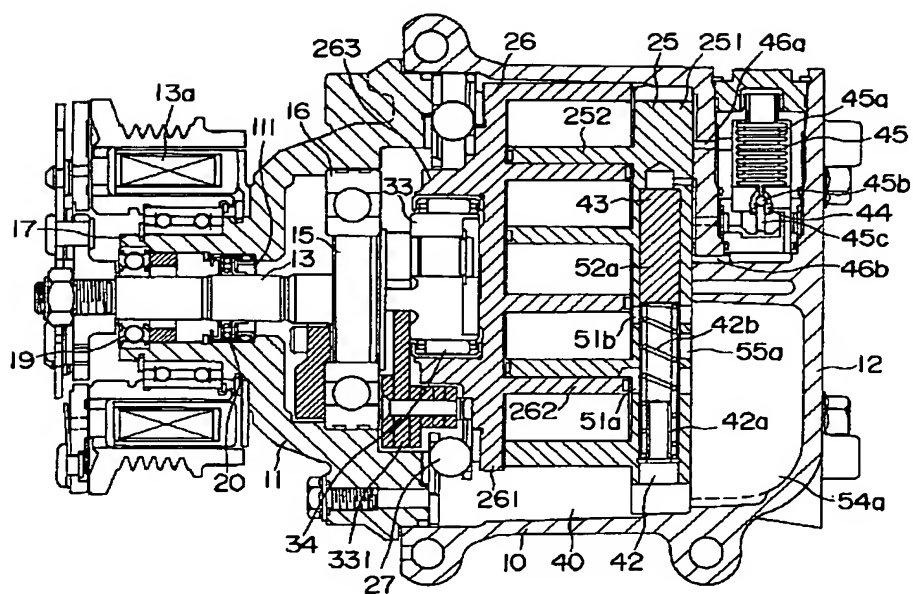
【図2】



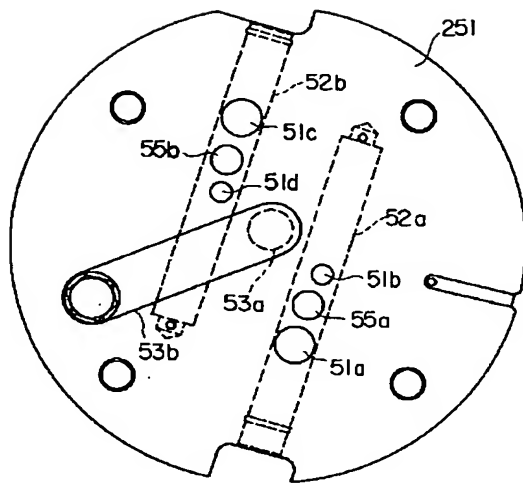
【図3】



【図4】



【図 5】



【図 6】

